

VERFAHREN ZUR GEWINNUNG VON MEHL UND/ODER STAERKE AUS PFLANZENTEILEN, INSBESONDERE AUS KNOLLEN, WURZELN ODER FRUECHTEN

Patent number: DE1517050
Publication date: 1974-08-29
Inventor: ARMIN DIPL-LANDW HEIN ERHARD
Applicant: HEIN ERHARD DIPL LANDW
Classification:
- international: A23L1/10; C13L1/00
- european:
Application number: DE19651517050 19650518
Priority number(s): DE19651517050 19650518

[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE1517050

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑤2

Deutsche Kl.: 53 k, 2/01
89 k, 1/00

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 1 517 050

Aktenzeichen: P 15 17 050.0-41 (H 56087)

Anmeldetag: 18. Mai 1965

Offenlegungstag: 29. August 1974

Ausstellungspriorität: —

③0

Unionspriorität

③2

Datum: —

③3

Land: —

③1

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Verfahren zur Gewinnung von Mehl und/oder Stärke aus Pflanzenteilen,
insbesondere aus Knollen, Wurzeln oder Früchten

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Hein, Erhard, Dipl.-Landw., 2000 Wedel

Vertreter gem. § 16 PatG: —

⑦2

Als Erfinder benannt: Hein, Erhard Armin, Dipl.-Landw., 7400 Tübingen

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 16. 5. 1968
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

Verfahren zur Gewinnung von Mehl und/oder Stärke aus
Pflanzenteilen, insbesondere aus Knollen, Wurzeln oder
Früchten

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Gewinnung von Mehl und/oder Stärke aus Pflanzenteilen, namentlich aus wasserreichen Pflanzenteilen, insbesondere aus stärkehaltigen Knollen, Wurzeln oder Früchten, wie Manihotwurzeln, Topinambur, Kartoffeln, Süßkartoffeln, Yam, Arrowroot, Rüben, Rote Beete, Möhren, Bananen u.dgl.

Bei allen üblichen Verfahren zur Gewinnung von Mehl und/oder Stärke aus Pflanzenteilen, insbesondere wasserreichen, werden z.B. Manihotwurzeln nach dem notwendigen Schälen geraspelt und das Fruchtwasser ausgequetscht, worauf das Gut getrocknet wird. Die Trocknung geschieht meist in rotierenden Eisentrommeln oder in Röstpfannen. Das getrocknete Gut wird dann vermahlen.

Nach einem anderen üblichen Verfahren wird z.B. Topinambur oder Batate nach dem notwendigen Schälen in Scheiben geschnitten, auf Horden ausgebreitet und an der Sonne oder im Ofen getrocknet. Hierbei werden die Scheiben wiederholt gewaschen, um die austretenden Milchsäfte mit den darin enthaltenen Gummen und Schleimstoffen von der Schnitt-Oberfläche der Wurzelscheiben zu entfernen, da diese die Trocknung sonst durch Schließen der Zellen und Poren behindern. Dies bedingt eine tagelange Trockenzeit. Die getrockneten Schnitzel bzw. Scheiben werden dann gemahlen und die Faserteile dieses Mahlgutes abgesiebt, was aber nur unvollkommen gelingt.

Die mangelhafte Trennung hat ihre Ursache darin, daß in den Pflanzenteilen die Stärke und die Faser durch die im Milchsaft enthaltene Gumme verklebt sind.

Bei diesen Gewinnungsverfahren geht außerdem der größte Teil der Mineralstoffe, Vitamine, Eiweißstoffe, Farbe, Aroma etc. verloren, so daß nur ein nicht vollwertiges Nahrungsmittel anfällt.

Wollte man kein Mehl, sondern Stärke aus den getrockneten Scheiben oder Schnitzeln gewinnen, so benötigte man dazu große Mengen von reinem Wasser, insbesondere von eisenfreiem Wasser, zum Auswaschen des Trockengutes. Ist das Wasser nicht an Ort und Stelle vorhanden, so mußte das Trockengut an Orte transportiert werden, welche die notwendigen Wasserbedingungen erfüllten.

Auch bei dieser bekannten Stärkegewinnung durch Auswaschen der Trockenschnitzel bestand der Nachteil, daß ein Teil der Stärke durch die Gumme mit der Faser verklebt bleibt, die in der bekannten Pulpe bzw. Schlempe der Stärkefabriken verlustig geht. So konnte man auch mit modernsten Mitteln, z.B. Zentrifugen, maximal nur 77 % der gesamten in der Rohwurzel enthaltenen Stärke gewinnen.

Ein weiterer schwerwiegender Nachteil bei Verarbeitung aller Pflanzenteile, insbesondere den tropischen Wurzeln, nach den bekannten Verfahren, ist die geringe Lagerfähigkeit der Pflanzenteile. So verdirbt z.B. die Manihotwurzel in drei Tagen nach der Ernte und eignet sich daher in keiner Weise zur Vorratsbildung. Die Lagerfähigkeit und Vorratsbildung ist bei allen wasserreichen Pflanzenteilen, insbesondere in den Tropen, ein ungelöstes Problem.

Ein weiterer Nachteil der bisherigen Verfahren besteht in der geringen Lagerfähigkeit der gewonnenen Mehle infolge von Fermentation, Schimmelbildung, Insektenbefall usw., insbesondere in den Tropen.

Die geschilderten Nachteile werden durch das erfindungsgemäße Verfahren vermieden. Das neue Verfahren hat die im folgenden geschilderten Vorteile. Das Schälen des Frischgutes unterbleibt. Hierdurch wird vermieden, daß die Trockensubstanz des Schälabfalls mit den darin enthaltenen

Stoffen verloren geht. Das nur gewaschene Frischgut wird grob zerkleinert zweckmässig in Würfel, Scheiben oder dgl. mit einer Kantenlänge bzw. Dicke von etwa 0,5 bis 2 cm, vorzugsweise 0,8 bis 1 cm. Nach der Grobzerkleinerung wird das Frischgut sofort mit Mitteln behandelt, welche die in dem zerkleinerten Gut enthaltenen koagulierbaren Stoffe, wie die Gumme und die koagulierbaren Anteile der Schleimstoffe des Milchsafte koagulieren sowie die Fermente koagulieren und inaktivieren. Darauf wird das so behandelte Gut getrocknet und auf die gewünschte Korngrösse feinstzerkleinert bzw. gemahlen. Dieses so erzeugte Vollmehl wird dann gesiebt und/oder gesichtet, um die Fasern und die farbigen Schalenteilchen vom Mehl zu trennen.

Als Mittel zur Behandlung des zerkleinerten Gutes werden vorzugsweise verdünnte wässrige Lösungen von Säuren wie Benzoesäure oder Ameisensäure oder Milchsäure verwendet, beispielsweise eine Mischung von Benzoesäure und Ameisensäure in einem Gewichtsverhältnis von etwa 1 : 1. Die Behandlung des zerkleinerten Gutes kann durch Eintauchen oder durch Besprühen mit der verdünnten Säure geschehen. Diese dringt durch Osmose und Diffusion in das Innere der Würfel, Scheiben u.dgl. ein und bewirkt dort eine Koagulation der im Milchsaft befindlichen Gumme, der Schleimstoffe sowie eine Koagulation und Inaktivierung der Fermente. Die im Milchsaft befindliche Gumme kann nun nicht mehr an die Oberfläche der Würfel gelangen und somit auch nicht

- 5 -

mehr die Schnittflächen verkleben, nachdem sie im Pflanzenteil koagulierte. Gleichfalls treten die Schleimstoffe nicht an die Oberfläche. Das Wasser kann infolgedessen ungehindert und schneller aus den Zellen austreten und bei der Trocknung verdampfen. Die Trocknungszeiten werden dadurch wesentlich verkürzt. Durch die Koagulation der Gumme wird ferner das Verkleben der Faser und der Stärke miteinander verhindert. Daraus ergibt sich als weiterer Vorteil eine nahezu hundertprozentige Ausbeute an Mehl und/oder Stärke bei der anschließenden Feinzerkleinerung und Sichtung.

Wenn die Gewinnung von Mehlen und Stärke für die menschliche Ernährung beabsichtigt ist, werden die oben erwähnten physiologisch unbedenklichen Säuren angewendet. Für technische Zwecke können andere Säuren, z.B. verdünnte Schwefelsäure und/oder Phosphorsäure für die Behandlung des zerkleinerten Gutes verwendet werden. Die Säuren können in einer Konzentration bis zu einigen Gewichtsprozenten angewendet werden, vorzugsweise aber nur in einer Konzentration von etwa 0,2 bis 0,5 Gewichtsprozent. Anstelle verdünnter Säuren und/oder anderer Elektrolyte können auch andere Mittel für die Koagulation der in dem zerkleinerten Gut enthaltenen Gumme, Schleimstoffe und Fermente verwendet werden, auf die weiter unten noch eingegangen werden wird.

Nach der oben beschriebenen Behandlung wird das Gut getrocknet, gemahlen und anschließend gesiebt, um die Faser- und Schalenteile völlig von dem Mehl bzw. von der Stärke zu trennen. Gegebenenfalls wird die Stärke durch Sichten abgetrennt.

4 0 9 8 3 5 / 0 3 7 7

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Fermente, insbesondere die Vorstufen der Oxydase, durch erfindungsgemäße Behandlung koaguliert und inaktiviert werden, insbesondere durch Behandlung mit verdünnten Säuren oder anderen geeigneten Elektrolyten. Damit wird eine Fermentation vermieden. Das bekannte Verfärben frischer Schnittflächen bei Pflanzenteilen tritt nicht auf. Die in den Pflanzenteilen enthaltenen Farbstoffe, z.B. bei roten Beeten, und das Aroma bleiben erhalten. Dadurch wird auch in dieser Hinsicht eine wesentlich höhere Qualität der Mehle gegenüber bisherigen Verfahren erzielt.

Es ergibt sich daraus auch ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens, daß das grob-zerkleinerte Gut nach der Behandlung mit dem die Gumme, Schleimstoffe und Fermente koagulierenden Medium und anschließender Trocknung beliebig gelagert und versandt werden kann, ohne daß ein Verderben oder eine Wertminderung zu befürchten ist. So kann das behandelte und getrocknete Gut von seiner Erzeugungsstätte, wenn diese in einer schwer zugänglichen Gegend liegt, zur Vermahlung und sonstigen Weiterverarbeitung an einen anderen Ort überführt werden.

Die Haltbarkeit des nach der Erfindung behandelten und getrockneten Gutes und somit die Lagerfähigkeit sind unbegrenzt.

Speziell bei der Gewinnung von Manihotmehl nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die oben genannten Vorteile noch ergänzt durch den Umstand, daß die glukosidisch gebundene Blausäure frei wird und ausgetrieben wird. Die Blausäure, speziell bei dem bitteren Manihot, führt zu Beanstandungen und auch zur Nichtverwertung. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können alle Sorten auch der menschlichen Ernährung anstandslos zugeführt werden.

Bei einer/vorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das mit Säure behandelte Gut zunächst vorgetrocknet, beispielsweise auf etwa 30 % Feuchtigkeit und dann z.B. bei der Gewinnung von Mehl in einer Zerkleinerungsvorrichtung, die mit einer Trockeneinrichtung kombiniert ist, auf eine Endfeuchte von etwa 10 % gebracht. Bei der Trocknung soll die Trockensubstanz des Gutes eine Temperatur von höchstens etwa 48° C erreichen.

Die Trocknung kann auch im Vakuum und unter Verwendung von Infrarotstrahlung durchgeführt werden. Für die oben erwähnte Vortrocknung wird zweckmäßig ein Bandtrockner mit einer Eingangstemperatur bis zu 120° C verwendet. Für die anschließende kombinierte Vermahlung und weitere Trocknung bis auf etwa 10 % Feuchtigkeit kann eine Mühle bekannter Bauart verwendet werden, in welcher das Gut im Luftwirbel bei gleichzeitiger Trocknung zerrieben und an feststehenden Schlagleisten fein zerkleinert wird. Bei der anschließenden Sichtung kann diese so fein eingestellt werden, daß man auf diese Weise auch Stärke

mit einer Teilchengrösse von etwa $0,17 \mu$ auf trockenem Wege gewinnen kann. Die Umstände der bekannten Waschverfahren zur Stärkegewinnung werden dabei völlig vermieden.

Für die Behandlung des grobzerkleinerten Gutes zum Zwecke der Koagulation der in dem pflanzlichen Material enthaltenen Gumme, Schleimstoffe und Fermente können statt verdünnter Säuren auch alle anderen Mittel angewendet werden, die zur Ausfällung von Emulsionen bekannt und geeignet sind, z.B. Elektrolyte, Ultraschall, elektrische Felder, Elektrophorese und dgl. Es wird hierzu Bezug genommen auf folgende Veröffentlichungen, in denen die betreffenden Wirkungen erläutert sind:

Ultraschall: Ullmann, Bd.X, Seiten 607, 608 sowie J. Alexander, "Kolloid Chemistry", Bd. 5, Seite 337 (1944)

Elektrische Felder: AB. Cottrell, Transactions Amer. Instit. Mining Met. Engrs. 65, 430 (1921)

Bergmann / G. Egloff "Emulsions and Forms" 2 New York (1948)

Ullmann, Bd. 6, Seite 509, Absatz "Brechen von Emulsionen"

Ullmann, Bd. 9, Seite 313 (1957) "Aufbereitung durch Koagulation"

Manegold, Bd. I, "Allgemeine und angewandte Kolloidkunde", Seite 921 ff. Verlag Straßenbau, Chemie und Technik, Heidelberg,

Ullmann, Bd.7, Seite 375 ff. (1956) "Fermente",

Das erfindungsgemäße Verfahren und dessen Durchführung werden durch die beiden folgenden Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert.

Beispiel 1 (Fig.1 und 2)

100 kg Manihotwurzeln werden in Wasser vorgeweicht, um den Schmutz zu entfernen, und gelangen über ein Förderband in einen Zerteiler 1 in welchem sie in Stücke von 20 - 30 cm Länge geschnitten werden. Die Wurzelstücke werden dann in einer üblichen Waschtrommel 2 mit Wasserzuführung über das Pumpenaggregat 3 völlig gereinigt und dann auf einem Ausleseband-Tisch 4 von Faulteilen und holzigen Stengelresten befreit. Das ausgelesene Gut geht über ein Förderband 5 in eine Würfelschneidemaschine 6 bekannter Bauart, in welcher es in Würfel von 0,8 - 1,0 cm Kantenlänge zerteilt wird. Die Würfel fallen, wie durch einen Pfeil angedeutet, auf ein Förderband 7 und werden beispielsweise mit einem Gemisch aus Benzoesäure und Ameisensäure im Gewichtsverhältnis 1 : 1 und einer Gewichtskonzentration von 0,3 % besprüht. Die Sprühanlage besteht im wesentlichen aus dem Behälter 8, der Umlaufpumpe 9 und einer Anzahl von Düsen 10, die so angeordnet sind, daß der ausgestossene Sprühnebel sowohl auf das fallende Gut

als auch auf das auf dem Förderband 7 transportierte Gut einwirkt. Auf diese Weise wird praktisch die gesamte Oberfläche der Würfel benetzt, so daß die verdünnte Säure von allen Seiten in die Würfel eindringen und die Gumme zur Koagulation bringen kann.

Das behandelte Gut wird über den Elevator 11 und die Rinne 12 in einen Bandtrockner 13 von bekannter Bauart befördert, in welchem der Feuchtigkeitsgehalt der behandelten Würfel auf etwa 30 % reduziert wird. Die Eingangstemperatur des Bandtrockners kann bis etwa 120° C betragen, ohne daß eine Erwärmung der Trockensubstanz der Würfel auf eine Temperatur über 48° C stattfindet.

Aus dem Bandtrockner 13 gelangt das Gut über einen weiteren Förderer 14 in eine kombinierte Trockner-Mahlmühle 15, in welcher es auf etwa 10 % Feuchtigkeitsgehalt getrocknet und gleichzeitig auf die gewünschte Teilchengröße bis zu 0,17 μ zerkleinert wird. Die Trennung von Mehl bzw. Stärke und Faserstoffen erfolgt in einem Filterzyklon 16. Aus diesem gelangt das Gut in einen Mikroklassierer 17, in welchem es nach der Korngröße klassiert und ein etwa im Filterzyklon noch nicht entfernter Rest der Fasern abgeschieden wird.

Bei dem gewählten Beispiel werden insgesamt 50 kg Wasser ausgetrieben, so daß 50 kg gemahlenes Produkt anfallen, aus welchem 10 kg Faserstoffe ausgesiebt werden. Die Ausbeute an Mehl beträgt demnach 40 Gewichtsprozent der angegebenen Wurzeln, was einer Ausbeute von 98 bis 99 % des darin enthaltenen Mehles entspricht.

Beispiel 2 (Fig.1 und 3)

100 kg Kartoffeln werden ohne Benutzung des Zerteilers 1 unmittelbar in die Waschtrommel 2 gegeben und im übrigen mit der in Fig.1 dargestellten Apparatur behandelt. Zum Besprühen der Würfel auf dem Förderband 7 wird jedoch in diesem Fall ein Gemisch aus Schwefel- und Phosphorsäure im Verhältnis 1 : 1 und in einer Konzentration von 0,4 Gewichtsprozent verwendet. Das behandelte Würfelgut geht hiernach über den Elevator 11 und die Rinne 12 in den Bandrockner 13, gem. Fig.3, in welchem es bei einer Eingangstemperatur von etwa 60° C auf 10 % Feuchtigkeitsgehalt getrocknet wird. Das getrocknete Gut läuft über die Fördereinrichtung 14 in die Hammermühle 18, in welcher es auf eine Teilchengröße bis zu 0,17 μ zerkleinert wird. Dieses Produkt wird in dem dargestellten Filterzyklon 16 oder in einem nicht gezeichneten Mehlrüttelsichter von den Faserstoffen getrennt, wobei Kartoffelmehl anfällt. Zur Gewinnung von Stärke kann hiernach noch in dem Mikroklassierer 17 nach der für Stärke benötigten Teilchengröße klassifiziert werden, wobei auch etwaige Faserreste abgeschieden werden.

Bei diesem Beispiel werden insgesamt 78 kg Wasser entfernt, so daß 22 kg gemahlenes Produkt anfallen, aus welchem 4 kg Faserstoffe ausgesichtet werden. Die Ausbeute an Mehl beträgt somit 18 % bezogen auf das Aufgabegut. Die Ausbeute der darin enthaltenden Stärke beträgt 98 - 99%.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Gewinnung von Mehl und/oder Stärke aus Pflanzenteilen, insbesondere wasserreichen, sowie besonders aus stärkehaltigen Knollen, Wurzeln oder Früchten, dadurch gekennzeichnet, daß die Pflanzenteile grob zerkleinert und hiernach mit Mitteln behandelt werden, welche die in dem zerkleinerten Gut enthaltenen koagulierbaren Stoffe wie die Gumme und die koagulierbaren Anteile der Schleimstoffe des Milchsafte koagulieren sowie die Fermente koagulieren und inaktivieren, worauf das Gut getrocknet und auf die gewünschte Korngrösse fein zerkleinert bzw. gemahlen wird, um schließlich die stärkereichen Teilchen durch Sieben und/oder Sichten abzutrennen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangsmaterial durch die Grobzerkleinerung in Würfel, Scheiben od.dgl. mit einer Kantenlänge bzw. Dicke von etwa 0,5 bis 2 cm, vorzugsweise 0,8 bis 1 cm überführt wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zur Behandlung des zerkleinerten Gutes eine verdünnte wässrige Lösung von Säuren wie Benzoesäure oder Ameisensäure oder Milchsäure oder ein Gemisch dieser Säuren, beispielsweise eine Mischung von Benzoesäure und Ameisensäure in einem Gewichtsverhältnis von etwa 1 : 1 verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß für technische Zwecke eine verdünnte Schwefelsäure und/oder Phosphorsäure für die Behandlung des zerkleinerten Gutes angewendet wird.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Säure in einer Konzentration bis zu einigen Gewichtsprozenten vorzugsweise etwa 0,2 bis 0,5 Gewichtsprozent verwendet wird.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Koagulation der in dem zerkleinerten Gut enthaltenen Gumme geeignete Elektrolyte wie Salzlösungen, Ultraschall, elektrische Felder, Elektrophorese und andere zur Ausfällung von Emulsionen dienende Mittel angewendet werden.
7. Verfahren nach/Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das grobzerkleinerte und behandelte Gut zunächst auf beispielsweise etwa 30 % Feuchtigkeit vorgetrocknet und dann in einer kombinierten Trocken- und Zerkleinerungsvorrichtung auf eine Endfeuchte von etwa 10 % gebracht wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vortrocknung in einem Bandtrockner bei einer Eingangstemperatur bis etwa 120° C durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das grobzerkleinerte und behandelte Gut in einem einzigen Trockenvorgang auf eine Endfeuchte von etwa 10 % gebracht wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockensubstanz des Maßgutes bei der Trocknung eine Temperatur von höchstens 48° C erreicht.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknung im Vakuum durchgeführt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknung mit infraroter Strahlung durchgeführt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das behandelte und getrocknete Gut bis auf eine Teilchengröße von etwa 0,17 μ zerkleinert wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial die Wurzeln von *Manihot utilissima* verwendet werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial die Wurzeln von Topinambur verwendet werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial K-artoffeln, Süßkartoffeln, Yam, Yuca, Arrowroot, Rüben, Rote Beete, Möhren, Bananen u.dgl. verwendet werden.

¹⁶
Leerseite

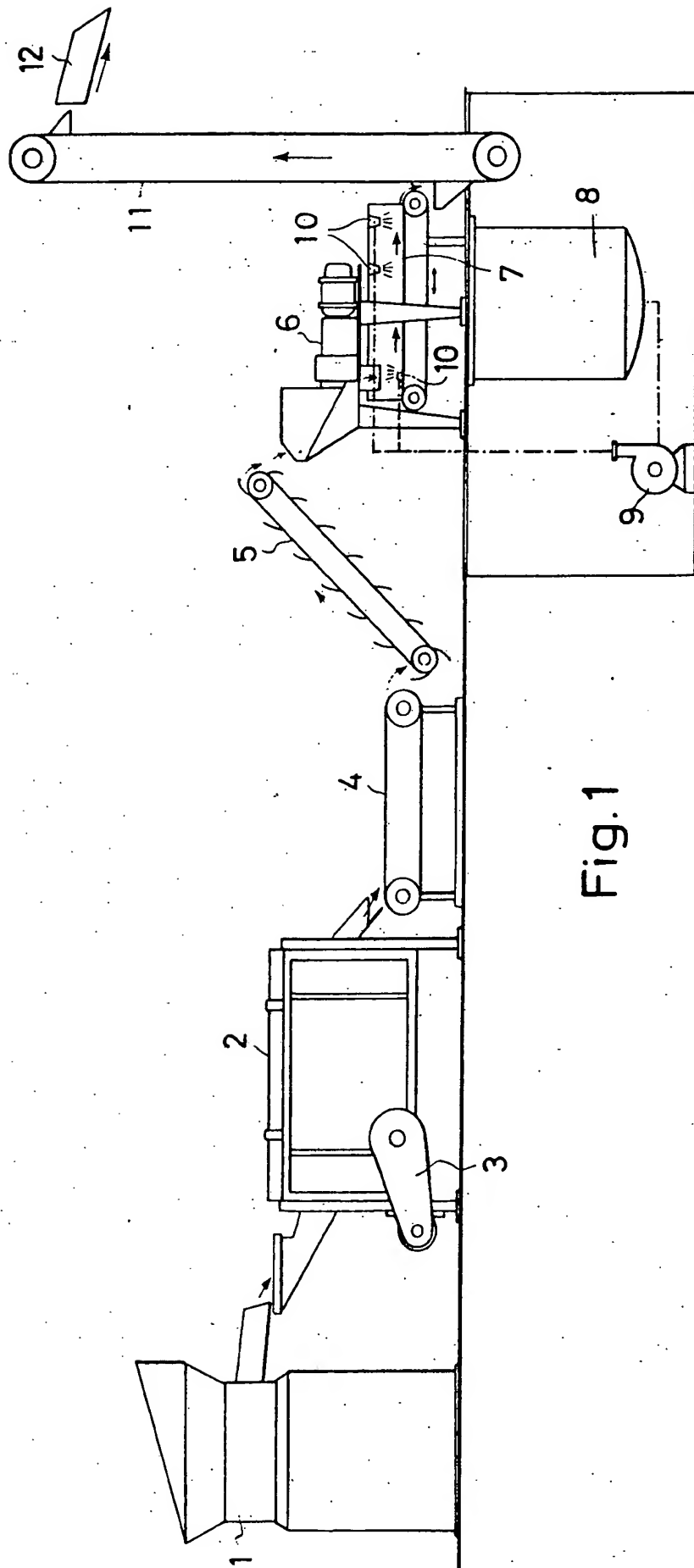


Fig. 1

409835/0377

89k 2 AT:18.05.65 OT XXXXXXXX 29.08.1974

ORIGINAL INSPECTED

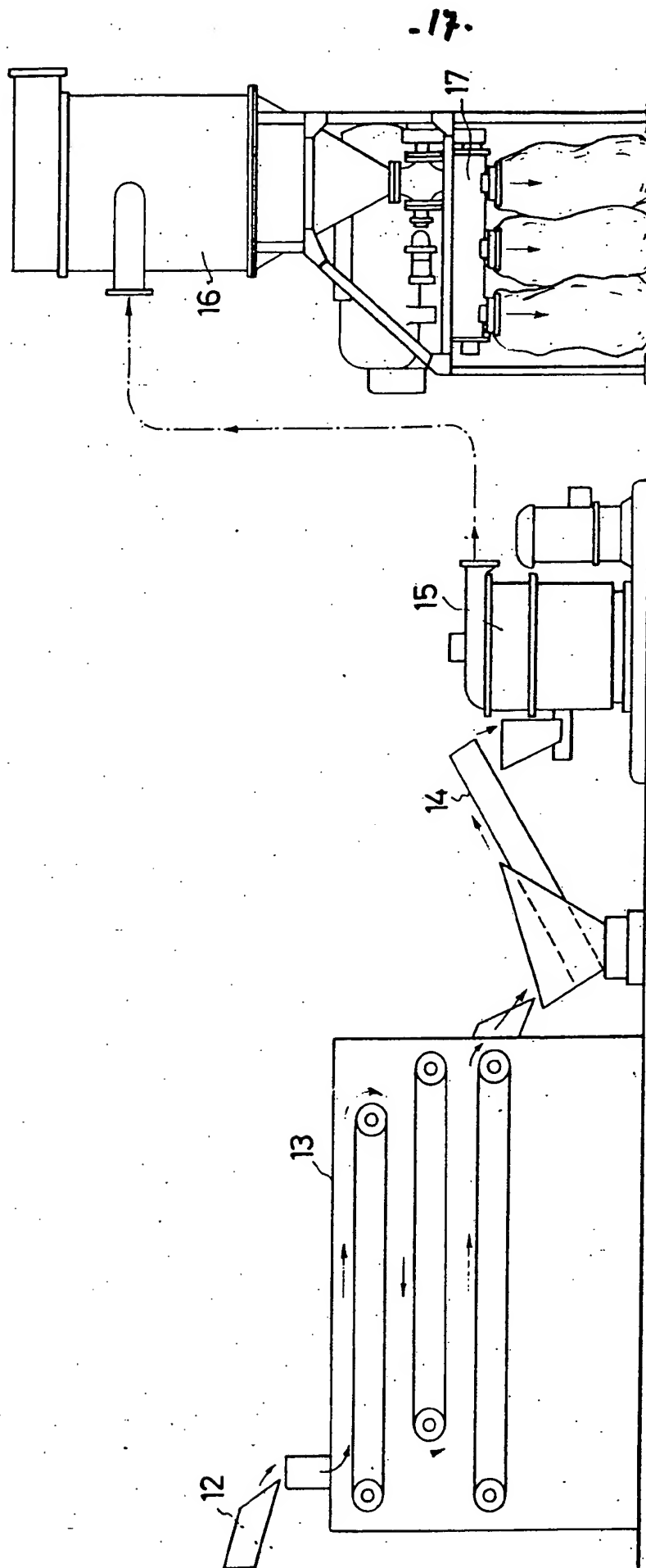


Fig. 2

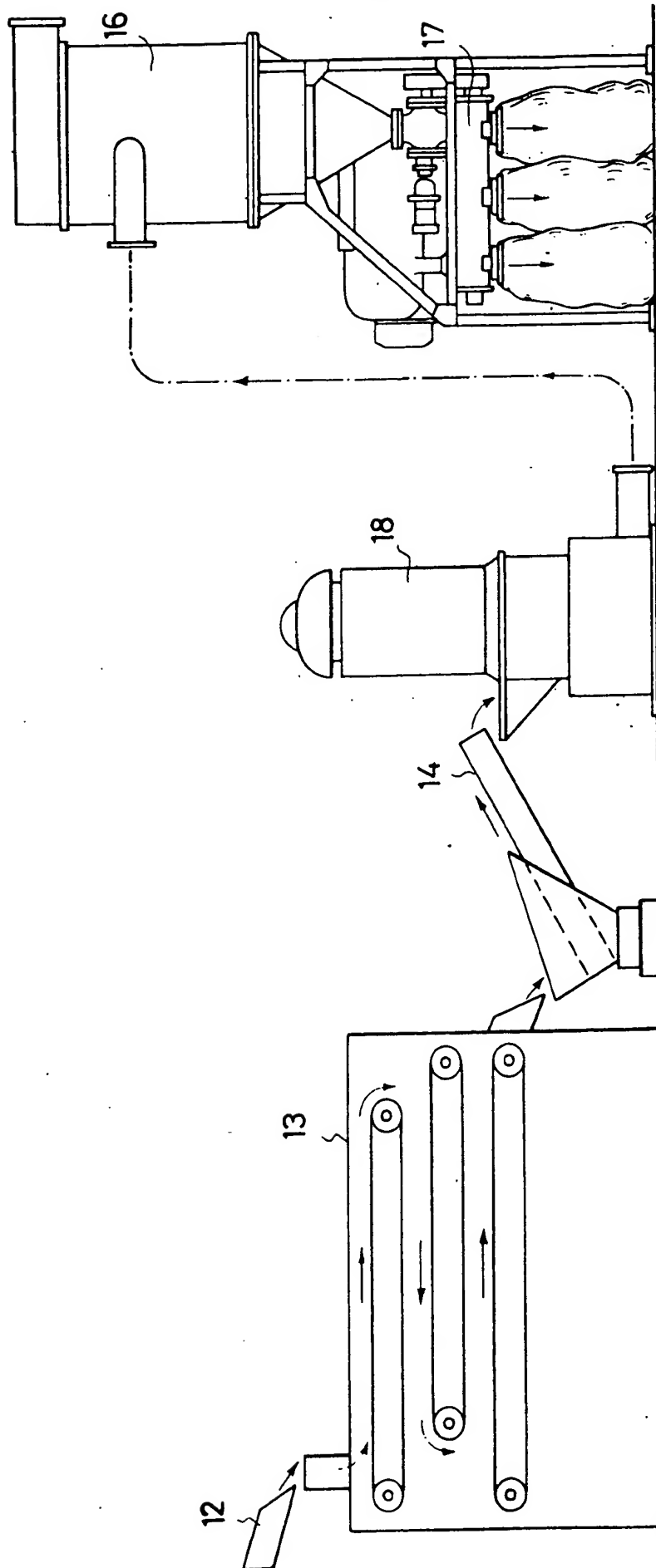


Fig.3